

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開実用新案公報 (U)

(11)実用新案出願公開番号

実開平5-27215

(43)公開日 平成 5 年(1993) 4 月 9 日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

F 0 1 N 3/02

識別記号

3 3 1 T

庁内整理番号

7910-3G

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 5 (全 2 頁)

(21)出願番号 実願平3-75486

(22)出願日 平成 3 年(1991) 9 月 19 日

(71)出願人 000000158

イビデン株式会社

岐阜県大垣市神田町 2 丁目 1 番地

(72)考案者 島戸 幸二

岐阜県揖斐郡揖斐川町北方 1 の 1 イビデ

ン 株式会社大垣北工場内

(72)考案者 成瀬 和也

岐阜県揖斐郡揖斐川町北方 1 の 1 イビデ

ン 株式会社大垣北工場内

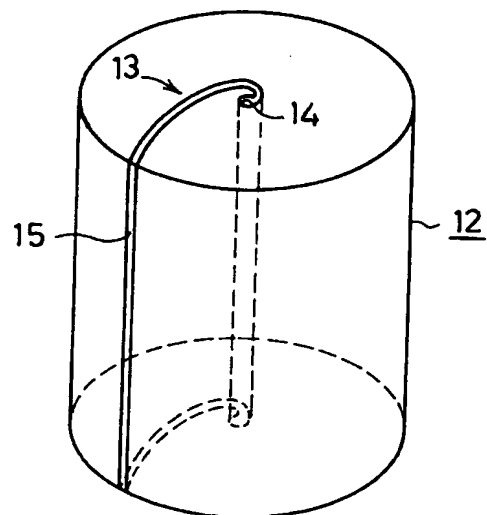
(74)代理人 弁理士 恩田 博宣

(54)【考案の名称】 デイジーセルパティキュレートフィルタ

(57)【要約】

【目的】 再生時におけるフィルタの特定部位に熱応力が集中することを防止して耐久性に優れた排気ガス浄化装置を提供する。

【構成】 多孔質炭化珪素によって形成されたフィルタ 1 2 に特定のスリット 1 3 を設けることにより、実質的なフィルタ 1 2 の特定部位に熱応力が集中することを防止した。



1

## 【実用新案登録請求の範囲】

【請求項1】ディーゼルエンジン（E）の排気側に連通する通路（2 a）を備えたケーシング（2）内に配置され、ディーゼルエンジン（E）の排気ガスを浄化するディーゼルパティキュレートフィルタ（3、12）において、

前記フィルタ（3、12）の軸線に沿い、フィルタ（3、12）全長にわたって延びる中心孔（9、14）と、その中心孔（9、14）に連通すると共にフィルタ（3、12）の外周面において開口し、フィルタ（3、12）全長にわたって延びるスリット（10、13）とを設けたことを特徴とするディーゼルパティキュレートフィルタ。

【請求項2】前記スリット（10、13）の幅は1mm～5mmであることを特徴とする請求項1に記載のディーゼルパティキュレートフィルタ。

【請求項3】前記中心孔（9、14）の内径は3mm～5mmに設定されることを特徴とする請求項1または2に記載のディーゼルパティキュレートフィルタ。

【請求項4】少なくとも前記スリット（10、13）内

2

には断熱材（11、15）が配設されることを特徴とする請求項1乃至3の何れか一項に記載のディーゼルパティキュレートフィルタ。

【請求項5】前記スリット（13）は断面螺旋状に形成されることを特徴とする請求項1乃至4の何れか一項に記載のディーゼルパティキュレートフィルタ。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】 本考案を排気ガス浄化装置に具体化した一実施例における部分正断面図である。

10 【図2】 図1の排気ガス浄化装置のディーゼルパティキュレートフィルタを示す拡大斜視図である。

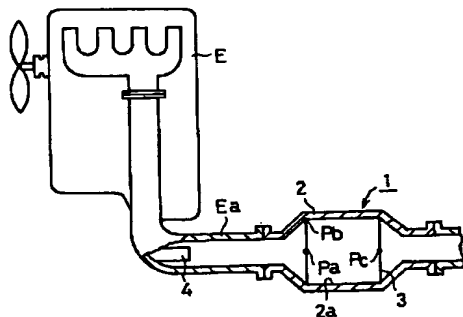
【図3】 図1のディーゼルパティキュレートフィルタの部分拡大断面図である。

【図4】 実施例2のディーゼルパティキュレートフィルタを示す拡大斜視図である。

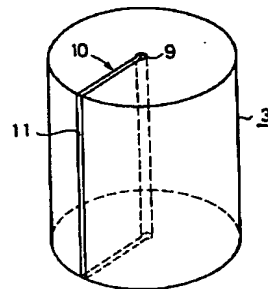
## 【符号の説明】

2 ケーシング、2 a 通路、3、12 （ディーゼルパティキュレート）フィルタ、9、14 中心孔、10、13 スリット、11、15 断熱材、Eディーゼルエンジン。

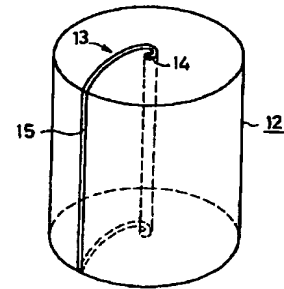
【図1】



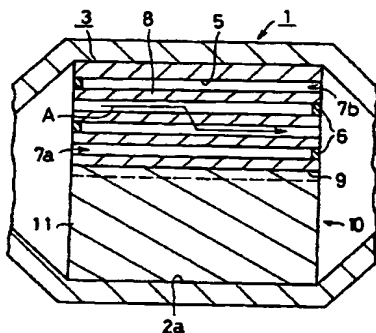
【図2】



【図4】



【図3】



## 【考案の詳細な説明】

## 【0001】

## 【産業上の利用分野】

本考案は、ディーゼルエンジン等の内燃機関から排出される排気ガスに含まれるパティキュレート除去するためのフィルタに関するものである。

## 【0002】

## 【従来技術】

近年、この種のディーゼルパティキュレートフィルタを多孔質炭化珪素によって製造することが提案されている。前記ディーゼルパティキュレートフィルタには、排気ガスの通路に沿って平行に延びる複数のガス通過孔が形成されると共に、各ガス通過孔の両端開口のうち一方が交互に封止されることにより、排気ガス流入側及び流出側の何れかに開口する複数のセルが形成されている。このようなフィルタに所定量のパティキュレートが捕捉されると、フィルタの排気ガス流入側端面がバーナー等により700℃前後に加熱された後に、燃焼促進用の二次エアが供給されることで、パティキュレートが燃焼除去され、フィルタが元の状態に再生される。

## 【0003】

前記再生処理においてフィルタが局所的に加熱されると、フィルタ内の各部位間に温度差が生じ、フィルタに応力（引っ張り応力または圧縮応力）が発生し易くなる。この応力がフィルタの材料強度を越えると、クラックが発生し、フィルタが破壊に到ることが知られている。そのため、例えば特開平3-121213に開示される従来のフィルタでは、円筒形状のフィルタをその中心軸線を通りかつ互いに直交する2つの面に沿って4等分割することで、各部位間の温度差の拡大を防止し、クラックの発生を未然に回避している。

## 【0004】

## 【考案が解決しようとする課題】

ところが、従来のフィルタでは、各分割片を互いに連結するために、各分割片の間にシール材を充填する必要があった。それ故、フィルタの構成が複雑になり、かつ製造も面倒になるという欠点を有していた。また、シール材の耐熱性に依

存して、フィルタ全体の耐熱温度が左右され、フィルタ自身の耐熱性を有効化できないという問題もあった。

【0005】

また、フィルタの分割に依らずに前記温度差の拡大を防止するため、フィルタの中心軸線を通りかつ互いに直交する2つの面に沿って、十字状のスリットをフィルタのほぼ1/2の長さにわたって形成することが考えられる。しかし、この方法ではフィルタの全長にわたってスリットを形成することができないため、フィルタ内における温度差拡大を十分に防止することが困難である。また、フィルタの外周面におけるスリット内端部には応力が集中し易く、その部分からクラックが生じる虞れがある。

【0006】

応力によるクラックの発生を防止するには、スリットの形状を特定すれば、応力がフィルタの特定部位に集中することがなく、フィルタ内における各部位間の温度差の拡大も確実に防止できることを知見した。そして、この知見に基づき本考案を完成させた。

【0007】

【課題を解決するための手段及び作用】

上記の課題を解決するために、本考案では、ディーゼルエンジンの排気側に連通する通路を備えたケーシング内に配置され、ディーゼルエンジンの排気ガスを浄化するディーゼルパーティキュレートフィルタにおいて、前記フィルタの軸線に沿い、フィルタ全長にわたって延びる中心孔と、その中心孔に連通すると共にフィルタの外周面において開口し、フィルタ全長にわたって延びるスリットとを設けている。

【0008】

これにより、簡単な構造であるにも関わらず、フィルタの特定部位に対する応力の集中を確実に回避できる。よって、フィルタの再生処理を繰り返し行ってもフィルタが破損に到ることがなく、従来より長期にわたって使用することが可能になる。

【0009】

前記スリットの幅は1mm～5mmであることが望ましい。この幅が前記範囲内であれば、フィルタの機械的強度や濾過能力の低下を伴わずに、特定部位に対する応力の集中を回避できるからである。

【0010】

前記中心孔の内径は3mm～5mmに設定されることが望ましい。この内径が前記範囲内であれば、フィルタの機械的強度や濾過能力を損なうことなく、特定部位に対する応力の集中を確実に回避することができるからである。

【0011】

前記少なくともスリット中には断熱材が配設されることが望ましい。その理由は、フィルタに導入された排気ガスがスリット及び中心孔を介して漏出することを防止するためである。また、断熱材を配置することにより、再生時における熱エネルギーのロスを少なくできる。

【0012】

また、前記スリットは断面螺旋状に形成されることが望ましい。その理由は、スリットを上記の形状にすることにより、フィルタの外周面から中心孔までの間に、より広い対向面を確保できるからである。これにより、フィルタ内における各部位間の温度差がより小さくなると共に、フィルタの特定部位への応力集中も一層確実に回避できる。

【0013】

【実施例】

以下に、本考案をディーゼルエンジンの排気ガス浄化装置に具体化した一実施例について図面に基づき詳しく説明する。

【0014】

図1に示すように、排気ガス浄化装置1は金属パイプ製のケーシング2を備え、そのケーシング2の通路2aは、ディーゼルエンジンEの排気管路Eaに接続されている。このケーシング2内にはディーゼルエンジンEから放出される排気ガスを浄化するためのディーゼルパティキュレートフィルタ3が配設されている。また、前記通路2aにおけるフィルタ3の排気ガス流入側には、再生処理用のバーナー4が設けられている。

## 【0015】

図2及び図3に示すように、本実施例のフィルタ3は多孔質炭化珪素焼結体によってハニカム状に形成されると共に、長さ140mm、直径150mmの円柱形状を呈している。フィルタ3には軸線方向に沿って多数のガス通過孔5が形成され、各ガス通過孔5の排気ガス流入側及び流出側の何れか一方の端部開口は、多孔質焼結体からなる封止片6によって交互に封止されている。これにより、排気ガス流入側または流出側の何れか一方に開口するセル7a、7bが形成されている。

## 【0016】

各セル7a、7bの内壁8面には、白金族元素やその他の金属元素及びその酸化物等からなる酸化触媒が担持されている。従って、図3にて矢印Aで示すように、流入側に開口するセル7aから導入された排気ガスは、各セル7a、7bの間に位置する内壁8を介して、隣接の流出側に開口するセル7b側に流れ込む。そして、排気ガスが内壁8を通過する際にパティキュレートのみが内壁8面に捕集され、浄化された排気ガスのみがフィルタ3から排出される。

## 【0017】

フィルタ3に所定量のパティキュレートが捕捉された場合には、バーナー4の点火によって、フィルタ3の加熱が開始される。フィルタ3が所定温度(約700℃)まで加熱されると、フィルタ3内のパティキュレートが燃焼され、フィルタ3はパティキュレートを捕捉していない元の状態に再生される。

## 【0018】

次に、前記再生処理の際に、フィルタ3に作用する応力を緩和するための構造について詳細に説明する。

図2及び図3に示すように、フィルタ3の中心軸線上には、断面円形状かつ内径4mmの中心孔9が形成されている。この中心孔9はフィルタ3の全長にわたって延びると共に、フィルタ3の排気ガス流入側及び流出側端面にて開口している。また、フィルタ3には、前記中心孔9から半径方向に延びると共に幅が1.5mmのスリット10がフィルタ3の全長にわたって形成されている。図2及び図3に示すように、前記スリット10は中心孔9に連通すると共に、フィルタ3の外

周面において開口している。また、これらの中心孔 9 及びスリット 10 は、多孔質炭化珪素からなるハニカム状の生成形体を押し出し成形等により製造する際に同時形成できる。また、成形体の製造後に任意の手段を用いて両者 9, 10 を切削形成することも可能である。

#### 【0019】

そして、前記中心孔 9 及びスリット 10 内には、セラミックスファイバー製の断熱材 11 が配設され、この断熱材 11 により、フィルタ 3 からの排気ガス漏れが防止されている。

#### 【0020】

また、図 4 には別のディーゼルパティキュレートフィルタ 12 が示されている。このフィルタ 12 は、実施例 1 のフィルタ 3 と同一の材料によって同一サイズに形成されている。但し、縦断面において螺旋状をなすように、幅 1.5 mm のスリット 13 がフィルタ 12 の全長にわたって形成されている。前記スリット 13 は中心孔 14 に連通すると共に、フィルタ 12 の外周面において開口しており、両者 13, 14 の内部には、前記実施例 1 と同様にセラミックスファイバー製の断熱材 15 が配設されている。そして、このフィルタ 12 を用いて排気ガス浄化装置を製造し、これを実施例 2 とした。

#### 【0021】

さて、以上のように形成された実施例 1 及び 2 の排気ガス浄化装置の特性を検討するために、バーナー 4 で 700℃ に加熱されたフィルタ 3, 12 に対し、エアコンプレッサ（図示略）によって、燃焼促進用の二次エアを毎分 1 立方メートルの割合で 5 分間流通して、フィルタ 3, 12 の再生処理を、500 回繰り返した。そして、図 1 に示すように、フィルタ 3, 12 の排気ガス流入側端面上における中心付近の位置 Pa 及び外周付近の位置 Pb、並びに排気ガス流出側端面上における中心付近の位置 Pc にて、経時的に温度 Ta, Tb, Tc (℃) を測定した。また、この測定値に基づいて、再生処理時における Pa, Pb 間の最大温度差  $\Delta T_{ab}$  (℃) と Pa, Pc 間の最大温度差  $\Delta T_{ac}$  (℃) とを求めた。更に、フィルタ 3, 12 を肉眼で観察することにより、前記処理に起因するクラックの発生状況を調査した。その結果を表 1 に示す。

## 【0022】

また、前記各実施例と同一材料製かつ同一サイズであるが、上述のような中心孔9，14もスリット10，13も備えていないフィルタを製造した。そして、このフィルタを排気ガス浄化装置に組付けた。これを前記実施例1，2に対する比較例1とした。

## 【0023】

更に、比較例1のフィルタを出発材料として、その中心軸線を通りかつ互いに直交する2つの面に沿って、十字状のスリットを形成することでフィルタを4分割し、各分割部分間に断熱材を配置して排気ガス浄化装置に組付けた。これを比較例2とした。前記比較例1，2についても、同様の測定及び調査を行った。その結果を表1に示す。

## 【0024】

【表1】

	各位置間の最大温度差(℃)		クラックの発生状況
	$\Delta T_{ab}$	$\Delta T_{ac}$	
実施例1	100	300	○
実施例2	100	300	○
比較例1	150	500	×
比較例2	200	550	△

表中、×印は再生処理を2回以上行ったときに、△印は再生処理を5回以上行ったときにクラックが発生したことを示している。また、○印は再生処理を500回以上行っても、クラックが発生しなかったことを示している。

## 【0025】

表1から明らかなように、実施例1のフィルタ3では、再生処理におけるPa，Pb間の最大温度差 $\Delta T_{ab}$ 及びPa，Pc間の最大温度差 $\Delta T_{ac}$ は、それぞれ100℃，300℃であり、何れもクラックが発生する温度差(400～500℃)を越えることはなかった。また、実施例2のフィルタ12における最大温度差 $\Delta T_{ab}$ 及び $\Delta T_{ac}$ は、それぞれ100℃，300℃となり、前記フィルタ3よりも小さい値を示した。従って、これらのフィルタ3，12については、半径方



向及び周方向に作用する応力が幾分緩和され、フィルタの特定部位に対する応力の集中も起こっていないことが示唆された。

【0026】

また、再生処理を500回以上繰り返した後に観察を行ったところ、何れの実施例のフィルタ3, 12にもクラックの発生は認められず、従来のフィルタより耐久性が格段に優れていることが分かった。

【0027】

一方、比較例1, 2のフィルタでは、最大温度差 $\Delta T_{ab}$ 及び $\Delta T_{ac}$ は、共に前記実施例1, 2の値よりも大きかった。また、特に $\Delta T_{ac}$ についてはクラックが発生する温度差(400～500℃)よりも大きい値を示し、前記実施例1, 2に比して大きな応力がフィルタに作用していることが示唆された。その結果、比較例1では再生処理を4回繰り返した後に、比較例2では再生処理を8回繰り返した後にクラックが生じ、フィルタが破損するに至った。

【0028】

【考案の効果】

以上詳述したように、本考案のディーゼルパティキュレートフィルタによれば、簡単な構造であるにも関わらず、フィルタの特定部位に対する応力の集中を確実に回避できる。よって、フィルタの再生処理を繰り返し行ってもフィルタが破損に到ることがなく、従来より長期にわたって使用することが可能になる。